



Программный комплекс Систэм Платформ

SePlatform.Data Server 2.1 Модуль Modbus RTU Slave

Руководство администратора

Редакция
3. Предварительная

Соответствует версии ПО
2.1.2



© ООО «СИСТЭМ СОФТ», 2022-2024. Все права защищены.

Авторские права на данный документ принадлежат ООО «СИСТЭМ СОФТ». Копирование, перепечатка и публикация любой части или всего документа не допускается без письменного разрешения правообладателя.

Содержание

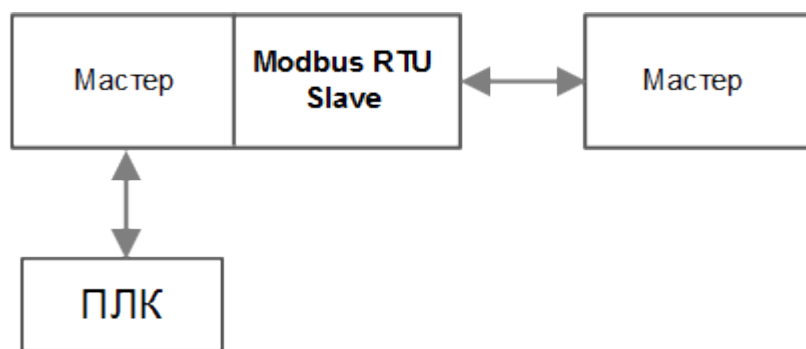
1. Назначение и принцип работы	4
2. Конфигурирование модуля	5
2.1. Параметры модуля и их настройка	5
2.2. Параметры станций и их настройка	6
3. Конфигурирование сигналов	8
3.1. Использование сигналов	8
3.2. Адрес сигнала	8
4. Типы данных	10
5. Пример использования модуля	12
6. Статистические данные модуля	13
7. Возвращаемые ошибки	14
Список терминов и сокращений	15

1. Назначение и принцип работы

Модуль Modbus RTU Slave предназначен для взаимодействия с удаленным опрашивающим устройством (далее опросчиком, управляющей станцией, мастером) в соответствии с протоколом Modbus over Serial Line. Основными функциями модуля являются передача опросчику данных, полученных с подчиненной станции, и прием команд от управляющей станции.

Модуль работает в качестве подчиненной станции для опросчика (к примеру, модуля Modbus RTU Master). Отправка данных опросчику по сигналам телеизмерения, телесигнализации, телесчета выполняется после получения запроса по этим сигналам. Команды телеуправления и телерегулирования имеют больший приоритет, чем команды опроса и выполняются вне очереди.

Схема передачи данных при взаимодействии модуля с опросчиком и подчиненной станцией показана на рисунке ниже.

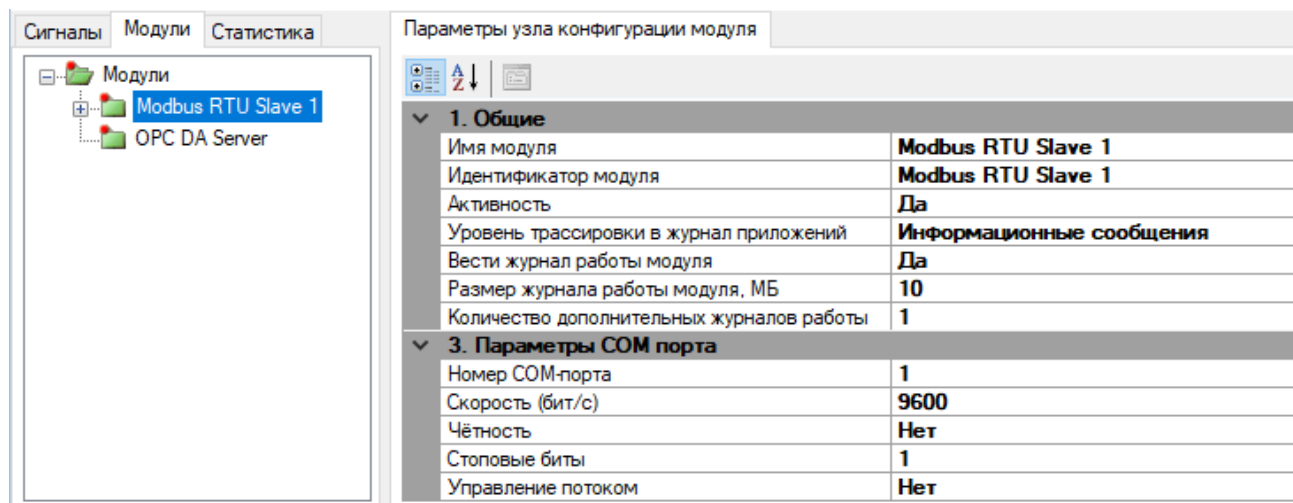


2. Конфигурирование модуля

2.1. Параметры модуля и их настройка

Для настройки соединения модуля с опросчиком выполнить следующие шаги:

1. В Конфигураторе добавить модуль Modbus RTU Slave в состав модулей SePlatform.Data Server. Количество экземпляров модуля Modbus RTU Slave, одновременно функционирующих в составе SePlatform.Data Server, ограничено аппаратными ресурсами компьютера.



2. Установить флаг активности модуля Modbus RTU Slave при старте SePlatform.Data Server (значение «Да» для параметра **Активность**).
3. Установить значения COM порта в группе **Параметры COM порта**. Значения параметров COM порта на стороне мастера и модуля Modbus RTU Slave должны совпадать.

Параметр	Описание
Параметры COM порта	
Номер COM порта	Определение COM-порта с которым будет работать модуль
Скорость (бит/с)	Скорость передачи данных. Выбирается из списка
Чётность	Предназначено для установки контроля чётности при приеме/передаче данных: <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Нет» - состояние, при котором контроль чётности не будет происходить, проверки ошибок нет; ➤ «Чет» - проверка на чётность. При этом проверка ошибок включена; ➤ «Нечет» - проверка на нечётность. При этом проверка ошибок включена.
Стоповые биты	Количество стоповых битов. Параметр может принимать значения 1 или 2 стоповых бита

Параметр	Описание
Управление потоком	<p>Способ управления потоком данных при коммуникации:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Нет» – управление потоком выключено; ➤ «Аппаратное» – аппаратная синхронизация, передатчик останавливает передачу данных, если приемник не готов к их приему. Обеспечивает быструю реакцию на состояние приемника; ➤ «Хон/Хофф» – программная синхронизация, приемник посылает сигнал о своей неготовности передатчику, и передатчик останавливает посылку данных. Для осуществления функции необходим двунаправленный канал связи.

Для всех свойств модуля Modbus RTU Slave допускаются значения по умолчанию.





ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

При изменении свойств модуля в Конфигураторе новые настройки вступят в силу только после перезапуска SePlatform.Data Server.

2.2. Параметры станций и их настройка

Параметры станций настраиваются в Конфигураторе. Настройки по каждой станции должны совпадать с настройками соответствующих станций в мастере.

Параметр	Описание
Основные	

Параметр	Описание
Кодировка передаваемых строковых значений	<p>Выбор кодировки передаваемых текстовых данных. Значение по умолчанию «windows-1251»</p> <div>  ВАЖНО Для корректной передачи текстовых данных кодировки передаваемых строковых значений у опросчика и подчиненной станции должны совпадать. </div> <div>  ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ В UTF-8 символы Кириллицы и символы таблицы ASCII, выходящие за диапазон 0-127, занимают более 1 байта. Поэтому при настройке адреса сигнала для приёма/передачи строкового значения необходимо указывать достаточное количество регистров (параметр Размер строки), иначе строка может приниматься/передаваться не полностью. </div>
Изменение порядка байт	
Байт в слове	Параметр, определяющий включение/отключение изменения порядка следования байтов в регистре
Слов в сигналах TMC, TR4	Параметр, определяющий включение/отключение изменения порядка следования слов в сигналах TMC, TR4
Слов в сигналах TMF4, TMF8, TRF4	Параметр, определяющий включение/отключение изменения порядка следования слов в сигналах TMF4, TMF8, TRF4

3. Конфигурирование сигналов

3.1. Использование сигналов

Для настройки сигналов модуля Modbus RTU Slave используется сервисное приложение Конфигуратор.

Для обмена данными с опросчиками следует:

1. Создать сигналы, типы данных которых будут совпадать с соответствующими сигналами в опроснике.
2. Настроить адреса сигналов (свойство **5000 (Address)**), тем самым поставив их на обслуживание модуля Modbus RTU Slave.

Чтобы активировать функцию пересчёта значений, добавьте сигналу свойства пересчета **5100 – 5108**.

3.2. Адрес сигнала

Параметры, включаемые в адрес сигнала для модуля Modbus RTU Slave, представлены в таблице ниже.

Параметр	Значение
ModuleId	Идентификатор модуля
Protocol	ModbusRTU
Station	Номер станции
Address	Адрес элемента данных в выбранной области памяти протокола. Значение в диапазоне от 0 до 65535
Table	Указание, к какому сегменту памяти протокола Modbus привязан сигнал. Принимает одно из следующих значений: <ul style="list-style-type: none"> ➤ «Discrete Inputs» (дискретные входы, один бит, только чтение); ➤ «Coils» (ячейки, один бит, чтение и запись); ➤ «Input Registers» (входные регистры, 16-битное слово, только чтение); ➤ «Holding Registers» (регистры хранения, 16-битное слово, чтение и запись).
Type	«Protocol» – значение указывает, что тип относится к типу, передаваемому в каналах связи, а конкретный тип указан в параметре ProtocolType
ProtocolType	Протокольный тип данных по спецификации Modbus
Signed	Признак того что тип является знаковым. Применяется с типами TM2, TMC, TR2, TR4. Значения: «True» или «False»
BitPosition	Номер бита в байте. Применяется с типом TS для Input Registers и Holding Registers и для TC в Holding Registers . Значения в диапазоне от 0 до 15
Length	Размер строки в ASCII кодах. Применяется с типами STR и STR-COMMAND. Значения в диапазоне от 1 до 123



ПРИМЕР

Пример адреса сигнала для отправки данных в ответ на команду телеизмерения.

```
{ModuleId=(Modbus RTU Slave 1) Protocol=(ModbusRTU) Station=(1) Address=(24) Table=(Holding Registers) Type=(Protocol) ProtocolType=(TM2) Signed=(True)}
```

При некорректном составлении адреса сигнала в журнал приложений выводится соответствующее сообщение.

4. Типы данных

Для работы с данными в рамках протокола Modbus реализованы протокольные типы данных. В таблице ниже приведены протокольные типы и показано направление передачи.

Протокольный тип	Направление передачи	Описание
TS	Slave → Master	Телесигнализация
TC	Master → Slave	Телеуправление
TM2	Slave → Master	Телеизмерение
TMF4	Slave → Master	Телеизмерение
TMC	Slave → Master	Телесчет
TM2_TIME	Slave → Master	Телеизмерение с меткой времени
TMF4_TIME	Slave → Master	Телеизмерение с меткой времени
TMC_TIME	Slave → Master	Телесчет с меткой времени
TR2	Master → Slave	Телерегулирование
TRF4	Master → Slave	Телерегулирование
TR4	Master → Slave	Телерегулирование
STR	Slave → Master	Телеизмерение
STR-COMMAND	Master → Slave	Телерегулирование



ПРИМЕЧАНИЕ

В столбце **Направление передачи** показано, в каких случаях применяется тот или иной протокольный тип. Направление Master → Slave означает, что протокольный тип используется для отправки команд от управляющей станции. Направление Slave → Master – данные передаются от подчиненной станции, в ответ на запрос от управляющей станции.

Адресное пространство протокола Modbus представляет собой 4 сегмента памяти (таблицы данных):

- **Discrete Inputs** – дискретные входы. Размер: одиночный бит. Элементы доступны только на чтение;
- **Coils** – ячейки. Размер: одиночный бит. Элементы доступны на чтение и запись;
- **Input Registers** – входные регистры. Размер: 16-битное слово. Элементы доступны только на чтение;
- **Holding Registers** – регистры хранения. Размер: 16-битное слово. Элементы доступны на чтение и запись.

Доступ к элементам каждого сегмента осуществляется с помощью 16-битной адресации. При такой адресации, каждый из четырех сегментов может вмещать до 65536 элементов (адресов).

Чтобы выбрать протокольный тип для работы с определенным сегментом памяти воспользуйтесь таблицей ниже.

Сегмент	Допустимые протокольные типы
Discrete Inputs	TS
Coils	TS, TC
Input Registers	TS, TM2, TMF4, TMC, TM2_TIME, TMF4_TIME, TMC_TIME, STR
Holding Registers	TS, TC, TM2, TMF4, TMC, TMF8, TM2_TIME, TMF4_TIME, TMC_TIME, TMF8_TIME, TR2, TRF4, TR4, STR, STR-COMMAND

Протокольный тип данных, указанный для сигнала, должен быть согласован с типом данных сигнала в соответствии с таблицей ниже. Если типы данных будут не согласованы, то сигнал не будет принят на обслуживание модулем. Правило пользования таблицей: в первом столбце выбрать тип используемых данных и соотнести ему тип сигнала.

Протокольный тип	Тип в SePlatform.Data Server											
	int1	uint1	int2	uint2	int4	uint4	int8	uint8	float	double	string	bool
TS												да
TC												да
TM2			да	да*	да	да*	да	да*	да	да		
TMF4									да	да		
TMC					да	да*	да	да*				
TM2_TIME			да	да*	да	да*	да	да*				
TMF4_TIME									да	да		
TMC_TIME					да	да*	да	да*				
TR2			да	да*								
TRF4									да			
TR4					да	да*						
STR											да	
STR-COMMAND											да	

Где да* – выполняется, если тип данных беззнаковый, иначе сигнал не принимается на обслуживание.

5. Пример использования модуля

Далее рассматривается пример настройки принятия модулем Modbus RTU Slave команд телеуправления (протокольный тип TC) от модуля Modbus RTU Master (по сигналу «ToClose»). Управляющие команды отправляются подчиненной станции 1 на адрес 25.

Порядок настройки (все действия выполняются в Конфигураторе):

1. Добавить модуль Modbus RTU Slave в состав конфигурации SePlatform.Data Server и выполнить первичные настройки.
2. Добавить станцию с номером 1 с настройками, идентичными станции 1 в модуле Modbus RTU Master.
3. В дереве сигналов создать новый сигнал «ToClose» типа bool (протокольный тип TC соответствует типу bool в SePlatform.Data Server).
4. Настроить адрес сигнала «ToClose».

Адрес сигнала «ToClose» будет иметь вид:

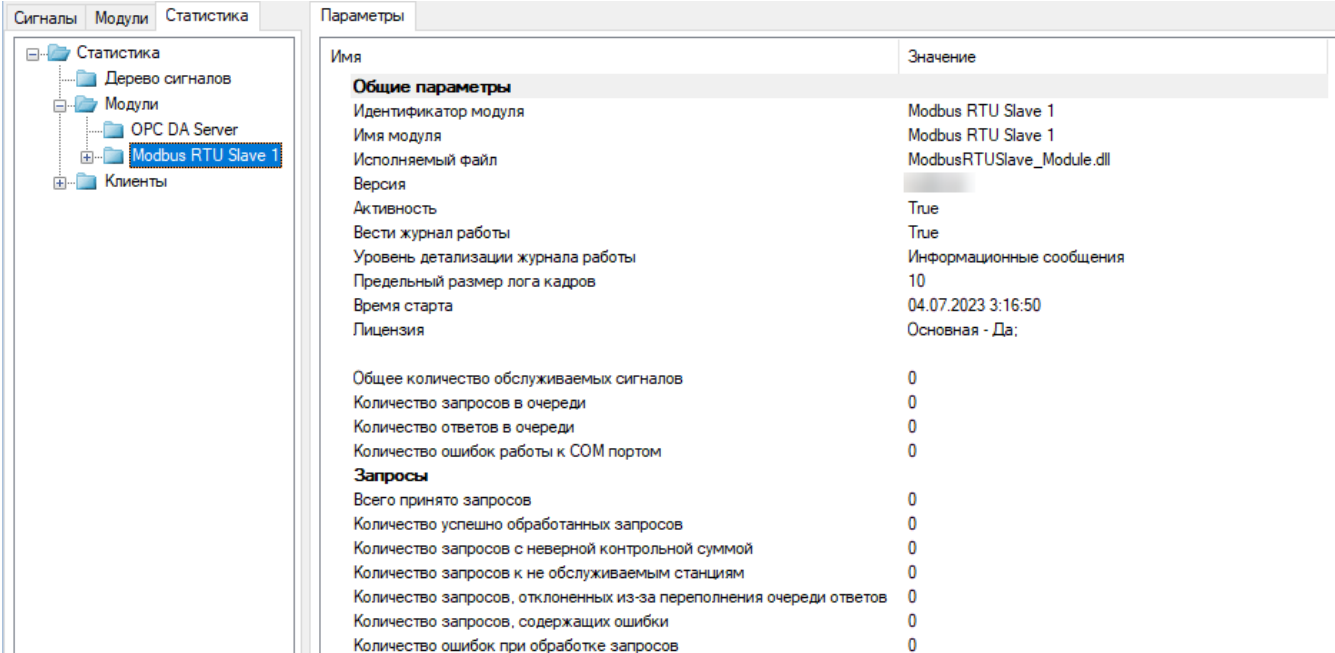
```
{ModuleId=(Modbus RTU Slave 1) Protocol=(ModbusRTU) Station=(1) Address=(25) Table=(Holding Registers) Type=(Protocol) ProtocolType=(TC) BitPosition=(0)}
```

После всех настроек после отправки модулем Modbus RTU Master команды телеуправления по сигналу «ToClose» она будет получена на стороне модуля Modbus RTU Slave.

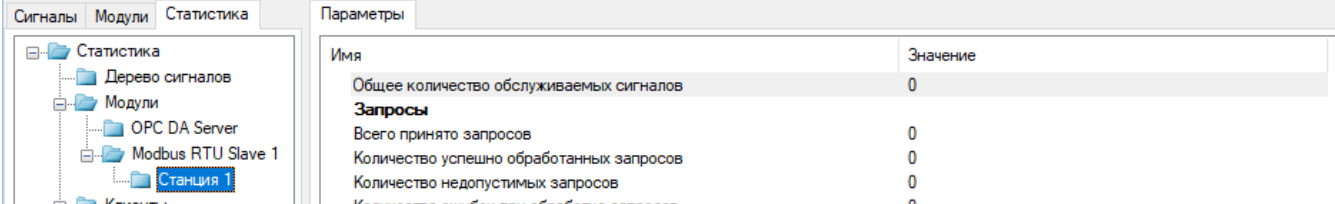
6. Статистические данные модуля

Подробную информацию о работе модуля Modbus RTU Slave можно просмотреть на закладке **Статистика** сервисного приложения Конфигуратор либо с помощью сервисного приложения Статистика.

Модуль Modbus RTU Slave предоставляет статистические данные о своей работе и параметры работы каждой подчиненной станции.



Имя	Значение
Общие параметры	
Идентификатор модуля	Modbus RTU Slave 1
Имя модуля	Modbus RTU Slave 1
Исполняемый файл	ModbusRTUSlave_Module.dll
Версия	
Активность	True
Вести журнал работы	True
Уровень детализации журнала работы	Информационные сообщения
Предельный размер лога кадров	10
Время старта	04.07.2023 3:16:50
Лицензия	Основная - Да;
Общее количество обслуживаемых сигналов	0
Количество запросов в очереди	0
Количество ответов в очереди	0
Количество ошибок работы к COM портом	0
Запросы	
Всего принято запросов	0
Количество успешно обработанных запросов	0
Количество запросов с неверной контрольной суммой	0
Количество запросов к не обслуживаемым станциям	0
Количество запросов, отклоненных из-за переполнения очереди ответов	0
Количество запросов, содержащих ошибки	0
Количество ошибок при обработке запросов	0



Имя	Значение
Общее количество обслуживаемых сигналов	0
Запросы	
Всего принято запросов	0
Количество успешно обработанных запросов	0
Количество недопустимых запросов	0
Количество ошибок при обработке запросов	0

7. Возвращаемые ошибки

Модуль Modbus RTU Slave может передавать следующие строки в ответ на запрос опросчика:

- SLAVE DEVICE BUSY – модуль занят обработкой другого запроса. В результате модуль получит повторный запрос данных;
- ILLEGAL DATA ADDRESS – отсутствует адрес данных, переданный в запросе по сигналу.

Список терминов и сокращений

Модуль	Программный компонент, работающий в составе сервера, обеспечивающий некоторую логически законченную функциональность. Основной функцией модулей сервера является передача данных между компонентами АСУ ТП на уровне SCADA-системы.
Модуль RTU Master	Модуль, предназначенный для сбора данных и подачи управляющих воздействий подчиненным станциям в соответствии с протоколом Modbus over Serial Line.
Подчиненная станция	Станция, которая принимает команды и отправляет данные по запросу от управляющей станции. В роли подчиненной станции выступает модуль Modbus TCP Slave.
Сигнал	Объект, являющийся носителем информации при обмене данными между компонентами АСУ ТП. Сигнал имеет определенный тип и обладает набором свойств. Основное назначение сигналов - хранить значения реальных физических величин и их свойства: достоверность, параметры доступа и др.
Телесчет	Используется для получения количественной оценки характеристик контролируемого процесса.
ТИ	Телеизмерение. Используется для получения количественной оценки характеристик контролируемого процесса, например, температуры, напряжения, тока, давления и пр.
ТР	Телерегулирование. Обеспечивает дистанционное задание уровня воздействия на объект управления. Управление начинается с задания оператором величины воздействия, а затем выдачей команды с ПК.
ТС	Телесигнализация. Используется для дистанционного контроля дискретных изменений состояния объекта, например, включен/выключен, движется/стоит, норма/авария и т.п.
ТУ	Телеуправление. Обеспечивает дистанционное управление объектом контроля. Управление начинается с выдачи оператором (диспетчером) команды телеуправления с ПК или пульта управления.
Управляющая станция	Станция, с которой приходят команды управления и запросы на выборку данных.